

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant :MIRKO HORBASCHEK

Serial No. : To be assigned

Group Art Unit : To be assigned

Filed : December 16, 2003

Examiner : To be assigned

Title: DISTRIBUTED CONTROL UNIT

**CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of prior foreign application No. 102 58 753.1-34, filed in Germany on December 16, 2002, is hereby requested and the right of priority under 35 U.S.C. §119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of the original foreign application.

Respectfully submitted,

CROWELL & MORING LLP

Dated: Dec. 16, 2003

By George L. Fountain  
GEORGE L. FOUNTAIN  
Reg. No. 36,374  
Tel.: (949) 263-8400 (Pacific Coast)

Attachment

Intellectual Property Group  
P.O. Box 14300  
Washington, D.C. 20004-2595

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 58 753.1

**Anmeldetag:** 16. Dezember 2002

**Anmelder/Inhaber:** DaimlerChrysler AG, Stuttgart/DE

**Bezeichnung:** Verteiltes Steuergerät

**IPC:** B 60 R, G 06 F

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 14. November 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Wehner".

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Wehner".

DaimlerChrysler AG

Berghold

11.12.2002

Verteiltes Steuergerät

Die Erfindung betrifft ein Datenbussystem mit mehreren Steuergeräten, die untereinander über einen Datenbus Nachrichten austauschen und die zur Steuerung von Komponenten vorgesehen sind, wobei die einzelnen Steuergeräte modular aufgebaut und in unterschiedlichen Einbauräumen eines technischen Produkts eingebaut sind. Derartige Datenbussysteme werden bevorzugt bei Verkehrsmitteln, wie Kraftfahrzeugen, Schiffen und Flugzeugen, eingesetzt. Aber auch bei komplexen Maschinen sind Datenbussysteme im Einsatz.

Aus der DE 198 32 531 A1 ist ein Datenbussystem mit mehreren Steuergeräten zur Steuerung von elektrischen Verbrauchern eines Kraftfahrzeugs offenbart. Dabei ist ein Verbrauchermodul vorgesehen, in dem einerseits der elektrische Verbraucher, d.h. die technische Komponente, und andererseits das Steuergerät selbst, angeordnet ist. Das Verbrauchermodul wird insgesamt in einem Einbauraum des Kraftfahrzeugs befestigt. Es wird dabei ein komplettes Steuergerät mit der Schnittstelle für den Datenbus, beispielsweise einen CAN-Datenbus, eingesetzt. Das Verbrauchermodul mit dem kompletten Steuergerät kann insgesamt vom Zulieferer an den Kraftfahrzeughersteller geliefert werden und dort als komplettes Verbrauchermodul montiert werden. Im Zusammenhang mit Motoren besteht der Nachteil, dass das Steuergerät für höhere Temperaturen und andere Umweltbedingungen unempfindlich ausgelegt werden muss, was zu hohen Kosten führt. Andererseits muss beispielsweise im Fahrzeuginnenraum ein größerer Einbauraum bereit gestellt werden, wenn das gesamte Verbrauchermodul mit dem vollständigen Steuergerät beispielsweise im Bereich ei-

nes Fensterheber-Elektromotors befestigt werden muss. Da jedes Verbrauchermodul mit einem speziellen Steuergerät, meist vom Zulieferer bereitgestellt, versehen ist, wird jedes Verbrauchermodul mit einem anderem Steuergerät mit unterschiedlicher Hardware angeliefert. Dies erschwert insbesondere die Wartung, Fehlererkennung und auch zukünftigen Ersatzteilbedarf, da es eine Vielzahl von unterschiedlichen Steuergeräten in einem Kraftfahrzeug gibt.

Die DE 44 45 110 A1 zeigt eine Schaltungsanordnung für ein Kraftfahrzeug mit verschiedenen Funktionsmodulen. Die Funktionsmodule sind dabei Sensoren oder Aktoren, wie beispielsweise Elektromotoren, Displays oder Bedienelemente. Es ist ein zentrales Steuergerät zur Ansteuerung dieser Sensoren und Aktoren vorgesehen und zur vereinfachten Erweiterbarkeit der Schaltungsanordnung weist das Zentralsteuergerät Schnittstellen auf, an die die verschiedenen Funktionsmodule ankoppelbar sind. Die Schaltungsanordnung ist auf diese Weise einfach zu erweitern. Auch bei dieser Schaltungsanordnung sind bezogen auf die verwendeten Steuergeräte mehrere unterschiedliche Steuergerätetypen vorgesehen.

Aus der US 6,411,884 ist ein Datenbussystem für ein Verkehrsmittel bekannt, bei dem einzelne Steuergeräte in verschiedenen Einbauräumen angeordnet und über einen Datenbus miteinander verbunden sind. Einzelne Steuergeräte können dabei in Form von Steckkarten vorgesehen sein, die im Kofferraum eines Kraftfahrzeugs in dafür vorgesehenen Einschuböffnungen eines Steuergerätegehäuses einsetzbar sind. Der Einbauraum im Kofferraum für die verschiedenen Steuergeräte fällt groß aus, da mehrere Steuergeräte an diesem Ort vorgesehen sein müssen. Andererseits ist jedes Steuergerät als Karte ausgeführt und mit unterschiedlichen elektrischen Schaltungen, wie diese für die spezielle Steueraufgabe üblich sind, versehen.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Datenbussystem mit mehreren Steuergeräten der eingangs genannten Art so wei-

terzubilden, dass durch ein höheres Gleichteilekonzept bezüglich der Steuergeräte-Hardware geringere Kosten bei der Fehlerbehebung und der Ersatzteilbereitstellung entstehen. Ferner sollen das Datenbussystem und insbesondere die Steuergeräte so ausgeführt sein, dass einzelne Module in sehr kleinen Einbauräumen innerhalb des Verkehrsmittels verteilt angeordnet werden können.

Die Aufgabe wird durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Danach sind die Steuergeräte als verteilte Steuergeräte mit mehreren unabhängig voneinander anordnabaren und mit über einen internen Datenbus verbundenen Einzelmodulen aufgebaut und die Einzelmodule eines Steuergerätes erzeugen Daten und Signale zur Ansteuerung der gleichen Komponente bzw. Komponenten. In Bezug auf die Hardware sind identische Einzelmodule in unterschiedlichen Steuergeräten vorgesehen und mindestens zwei verschiedene Typen von Einzelmodulen sind in mehreren Steuergeräten angeordnet. Ein Einzelmodultyp ist ein Endstufen-Einzelmodul, welches zur Ansteuerung von Aktoren, wie beispielsweise Elektromotoren und Stellglieder u.a., notwendig ist. Ein weiterer Einzelmodultyp ist ein Logik-Einzelmodul, welches über eine logische Schaltung oder über einen Mikrorechner aus digitalen Eingangsinformationen digitale Ein- und Ausgabesignale erzeugt.

Erfindungsgemäß ist erkannt worden, dass durch die verteilten Steuergeräte mit den identischen Einzelmodulen ein hoher Vorteil durch das Gleichteilekonzept erzielt wird. Außerdem können Steuergerätekomponenten, die beispielsweise häufig ausfallen, auf einem separaten Einzelmodul vorgesehen sein, so dass im Fehlerfall lediglich dieses Einzelmodul ersetzt werden muss. Trotz der hohen Variation und Vielfalt durch die unterschiedlichen Steueraufgaben, werden so identische Einzelmodule in den unterschiedlichen Steuergeräten eingesetzt. Die unterschiedlichen Funktionen werden durch Software-Programme umgesetzt, die beispielsweise auf identischen Logik-Einzelmodulen und den unterschiedlichen Steuergeräten ablaufen. Durch die erfindungsge-

mäße Lösung erhöht sich die Stückzahl der identischen Einzelmodule erheblich, da jedes dieser Einzelmodule in den meisten Steuergeräten des Verkehrsmittels eingesetzt werden. Der verteilte Steuergeräteaufbau führt zu einer hohen Flexibilität bei der Deckung des fahrzeugspezifischen Bedarfs an digitalen und/oder analogen Ein- und Ausgängen in jedem Einbauraum des Verkehrsmittels. Einfache Erweiterbarkeit durch das modulare Prinzip ist gegeben. Ferner ermöglicht die Erfindung ein automatisiertes Montieren der Einzelmodule in den verschiedenen Einbauräumen des Verkehrsmittels.

Zwischen den verschiedenen Steuergeräten ist ein universeller, schneller, digitaler Datenbus vorgesehen. Derartige Datenbusse können nach dem CAN-, Firewire-, MOST-, oder FlexRay-Standard vorgesehen sein. Am Knotenpunkt dieses digitalen Datenbusses sitzt jeweils ein Signalwandler-Einzelmodul, quasi als Sender-/Empfangseinheit des verteilten Steuergerätes, und wandelt die Nachrichten des Datenbusses in Nachrichten für den internen Datenbus des verteilten Steuergerätes. Die Nachrichten werden außerdem jeweils den entsprechenden Einzelmodulen zugeordnet. Im Signalwandler-Einzelmodul findet jeweils eine Trennung in die Einbauraum-spezifischen Daten statt. Beispielsweise können Multimedia-oder Telematik-Daten von Steuerdaten für den Fahrzeuginnenraum, wie beispielsweise Sitzsteuerung, Lichtsteuerung u.a., getrennt werden.

Über den internen Datenbus sind an dem Signalwandler-Einzelmodul weitere Einzelmodule des jeweiligen Steuergeräts angeschlossen. Als Einzelmodule können Endstufen-Einzelmodule, Logik-Einzelmodule oder Analog-Einzelmodule an dem Signalwandler-Einzelmodul angeschlossen sein. Anstelle des konventionellen Steuergeräts mit vielen Ein- und Ausgängen wird nun jeweils ein verteiltes Steuergerät mit mehreren Einzelmodulen eingesetzt, die auch in den übrigen Steuergeräten verwendet sind. Neben den Schnittstellen zum internen Datenbus haben die Einzelmodule jeweils nur sehr wenig zusätzliche Ein- und Ausgänge und können am internen Datenbus angekoppelt in Reihe geschaltet werden.

Dadurch kann der spezifische Bedarf an Ein- und Ausgängen an jedem Bauraum gedeckt werden, ohne dass sehr viele Ein- und Ausgänge am Einzelmodul vorhanden sein müssen. Dies hat den Vorteil, dass die Ausfallwahrscheinlichkeit für die Ankopplungsschnittstellen der Einzelmodule erheblich gesenkt wird, da wenige Steckverbinder und Schnittstellen vorhanden sind. Durch die Mehrfachverwendung von identischen Einzelmodulen in den verschiedenen Steuergeräten sinkt die Variantenvielfalt bei gleichzeitigen Anstieg der für ein Verkehrsmittel mit gleichen Bauteilen zu produzierenden Einzelmodulen. Dies führt zu einer Verringerung der Kosten für die Elektronik durch das Gleichteilekonzept. Ferner muss im Fehlerfall nicht das komplette Steuergerät ausgetauscht werden, sondern jeweils nur das defekte Einzelmodul. Ein nach diesem Konzept aufgebautes Kraftfahrzeug ist auch später noch um neue Komfort- und Sonderfunktionen erweiterbar, ohne dass neue Steuergeräte oder Datenleitungen nachgerüstet werden müssen. Es wird dabei lediglich an den internen Datenbus ein weiteres Einzelmodul, beispielsweise ein Endstufen-Einzelmodul angekoppelt und auf ein schon vorhandenes Logik-Einzelmodul wird eine neue Software zur Ansteuerung der nachgerüsteten Komponente aufgespielt. Auf diese Weise kann ohne den Wechsel des Steuergerätes eine neue Komponente, bspw. eine bei der Herstellung des Verkehrsmittels noch nicht bekannte Komponente, innerhalb des Verkehrsmittels nachgerüstet werden.

Das Endstufen-Einzelmodul weist bevorzugt eine Leiterplatte auf, auf der eine Sende-/Empfangsschnittstelle für den internen Datenbus und mindestens eine Endstufe zur Ansteuerung eines Aktors vorgesehen ist. Außerdem kann auf der Leiterplatte noch ein Stecker für den anzusteuernden Aktor vorgesehen sein. Ein Logik-Einzelmodul weist ebenfalls eine Leiterplatte auf, auf der eine Sende-/Empfangseinheit für den internen Datenbus und eine Schaltung zur Verarbeitung digitaler Datensignale zur Steuerung einer technischen Komponente vorgesehen ist. Das Logik-Einzelmodul kann dazu eine aus Integrated-Circuits (TTL-Gattern, Field-Programmable-Gate-Array-Schaltung) aufgebaute

logische Schaltung oder eine kundenspezifische ASIC-Schaltung oder einen gängigen Mikrokontroller aufweisen, der jeweils die eigentlichen Steuerprogramme abarbeitet. Zusätzlich sind auf dem Logik-Einzelmodul die Speicher- und Treiber-Mittel vorhanden, um eine reibungslose Berechnung der Steueralgorithmen zuzulassen.

Bei einer besonders bevorzugten Weiterbildung des Datenbussystems weisen mehrere Einzelmodule der verteilten Steuergeräte jeweils eine flexible Leiterplatte auf, die innerhalb eines vorgesehenen Einbauraums im Bereich der zu steuernden technischen Komponente befestigt ist. Es können auch alle Einzelmodule auf einer Folienleiterplatte aufgebaut sein und innerhalb des Fahrzeugs am Chassis oder an dem zu steuernden Aktor befestigt sein. Im einfachsten Fall kann die Folienleiterplatte eines Einzelmoduls einfach wie ein Klebestreifen am Elektromotor außen angebracht sein. Aber es sind auch alle anderen lösbar und nicht lösbar Verbindungen der Folienleiterplatte am Chassis des Verkehrsmittels denkbar.

Ein spezielles Analog-Einzelmodul kann auf einer separaten Folienleiterplatte vorgesehen sein, die eine Sende-/Empfangsschnittstelle für den internen Datenbus und analoge Ansteuermittel für Sensoren und Schwachstrom-Aktoren aufweist. Beispielsweise kann ein Fahrzeug-Display über ein derartiges Analog-Einzelmodul angesteuert sein. Andererseits kann auch ein Sensor an dem Analog-Einzelmodul angesteckt sein, wobei die analogen Sensorsignale, wie beispielsweise ein Temperaturwert, vom Analog-Einzelmodul abgearbeitet und auf den internen Datenbus ausgegeben werden, um dann in einem Logik-Einzelmodul für die Steueraufgaben für einen Aktor Verwendung zu finden.

Neben dem internen Datenbus kann noch ein Energie-Datenbus zwischen den einzelnen Modulen vorgesehen sein, um diese jeweils mit Energie zu versorgen. Jedes Einzelmodul hat dann einen Anschluss für den internen Datenbus zur Kopplung untereinander und mit dem Signalwandler-Einzelmodul und einen zweiten Daten-

busanschluss für den Energiedatenbus. Im Fehlerfall werden die Einzelmodule einfach durch ein neues Einzelmodul ersetzt und die entsprechende Software kann in dem vorgesehenen Speicherbereich entweder über den Datenbus übertragen oder von Außen auf das Einzelmodul geflasht werden. Der Flashvorgang ist dabei die Datenübertragung von einer externen Servicestation auf Speichermittel des Einzelmoduls.

Das verteilte Steuergerät gemäß der vorliegenden Erfindung kann Baureihen-übergreifend eingesetzt werden und einfach durch serielle Verschaltung der Einzelmodule am internen Datenbus des Steuergeräts erweitert werden. Wegen der für mehrere Steuergeräte identischen Einzelmodule wird die Vielzahl der heute unterschiedlichen Elektronikteile pro Gesamtfahrzeug verringert. Durch die Ausführung in Folientechnologie können die Einzelmodule flexibel auch in kleinsten Bauräumen des Chassis verlegt werden. Das Signalwandler-Einzelmodul jedes Steuergerätes übernimmt die Umsetzung der externen Bussignale des schnellen Datenbusses im Verkehrsmittel in das Nachrichtenprotokoll des internen Datenbusses innerhalb des einzelnen Steuergerätes. Der interne Datenbus kann ein Eindrahtdatenbus oder auch ein mehradriger Datenbus sein, der beispielsweise vier digitale Ein- und Ausgangsleitungen bereitstellt. Die Bussignale werden jeweils innerhalb des verteilten Steuergeräts über den internen Datenbus weitergeleitet und stehen somit dem nächsten Einzelmodul am internen Datenbus zur Verfügung.

Jedes Einzelmodul weist zusätzliche Ein- und Ausgänge für Sensoren oder Aktoren mit genormten Pegeln auf, so dass die Sensoren, z.B. Benutzerinterfaces oder Türkontaktschalter, oder Aktoren, z.B. Leuchtdioden-Lampen oder Fensterhebermotoren, ansteuerbar sind. Für Leistungselektrik, wie z.B. dem Fensterheber, wird das digitale Ausgangssignal eines digitalen Einzelmoduls als Eingangssignal für das Endstufen-Einzelmodul verwendet und dort so verstärkt, dass der Aktor angesteuert werden kann. Jedes Steuergerät besteht mindestens aus zwei verschiedenen Einzelmodulen, nämlich aus einem digitalen Einzelmodul und ei-

nem Endstufen-Einzelmodul. Durch einfaches Aneinanderreihen der Einzelmodule am internen Datenbus ist eine nachträgliche Erweiterung, Reduzierung oder Modifikation der Sonderausstattung eines Fahrzeugs möglich. Etwaige Wartungs- und Reparaturkosten sind geringer, da jeweils nur das defekte Einzelmodul geprüft und ausgetauscht werden muss. Der schnelle Datenbus innerhalb des Fahrzeugs wird in die verschiedenen Einbauräume innerhalb des Verkehrsmittels geführt. In den Einbauräumen kann das verteilte Steuergerät an verschiedenen Punkten befestigt sein. Es kann auch nur am Knotenpunkt das Signalwandler-Einzelmodul vorgesehen sein und die anderen Einzelmodule können in anderen Einbauräumen des Fahrzeugs verbaut sein. Der schnelle Datenbus kann ein Multimedia-Datenbus oder Telematik-Datenbus sein, so dass die Einzelmodule auch innerhalb eines Radios, eines Navigationssystems oder eines Fahrerinformationssystems angeordnet sein können.

Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten, die Lehre der vorliegenden Erfindung in vorteilhafter Weise auszugestalten und weiterzubilden. Dazu ist einerseits auf die untergeordneten Ansprüche und andererseits auf die nachfolgende Erläuterung einer Ausführungsform zu verweisen. In der Zeichnung ist eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Datenbussystems dargestellt. Es zeigen jeweils in schematischer Darstellung,

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung des Datenbussystems mit einem auf mehrere Einzelmodule verteilten Steuergerät gemäß der vorliegenden Erfindung,

Fig. 2 die Draufsicht auf ein Logik-Einzelmodul gemäß der vorliegenden Erfindung und

Fig. 3 eine Darstellung eines Teils des Datenbussystems mit einem verteilten Steuergerät bestehend aus mehreren Einzelmodulen und den daran angeschlossenen Sensoren und Aktoren.

Das Datenbussystem weist mehrere verteilte Steuergeräte 1 auf, die untereinander über einen Datenbus 2 kommunizieren. Ein derartiger Datenbus 2 kann ein sogenannter MOST-Datenbus sein, über den Nachrichten in optischer Form übertragen werden. Der Datenbus 2 kann aber auch ein Firewire-, ein CAN-, ein FlexRay- oder ein anderer Datenbus aus der Verkehrsmitteltechnik sein. Das verteilte Steuergerät 1 ist aus verschiedenen Einzelmodulen 3-6 aufgebaut, die untereinander über einen internen Datenbus 7 vernetzt sind. Im Gegensatz zum Verkehrsmitteldatenbus 2 ist der interne Datenbus 7 lediglich zum Austausch der Daten innerhalb des Steuergeräts 1 vorgesehen und so ausgebildet, dass der interne Datenbus 7 leicht durch weitere Einzelmodule 3-6 erweiterbar ist. Der interne Datenbus 7 kann dazu die Anzahl der Einzelmodule 3-6 automatisch erkennen und durch dessen Datenbusprotokoll eine entsprechende Adressierung der einzelnen Nachrichten an die entsprechenden Einzelmodule 3-6 zu lassen.

Das Signalwandler-Einzelmodul 3 empfängt die vom Datenbus 2 von den anderen Steuergeräten 1 an kommenden Nachrichten, speichert diese zwischen, trennt die Nachrichten entsprechend dem betroffenen Einzelmodul 3-6 auf und überträgt die aufgesplitteten Nachrichten an das jeweilige Einzelmodul 3-6. Das Signalwandler-Einzelmodul 3 kann zusätzlich eine logische Schaltung und/oder einen Ausgang zur Ansteuerung einer Multimedia-Komponente 8 aufweisen, die ebenfalls über den internen Datenbus 7 an dem Signalwandler-Einzelmodul 3 angekoppelt ist. Das Einzelmodul 4 des verteilten Steuergeräts 1 ist zur Steuerung der Serienkomponenten 9 vorgesehen, kann also beispielsweise den Fensterheber und die Sitzverstellschalter bedienen. Das über den internen Datenbus 7 mit den anderen Einzelmodulen 3, 4, 6 verbundenen Einzelmodul 5 ist zur Ansteuerung der Sonderkomponenten 10 vorgesehen, wobei es sich um Komponenten des Fahrgastraumes, der Türen und Spiegel handeln kann. Dabei kann es sich beispielsweise um die Spiegelverstellung oder eine Zziehhilfe für Tür oder Kofferraumdeckel handeln. Weiterhin an dem internen

Datenbus 7 angekoppelt ist das Einzelmodul 6 zur Steuerung der Sonderausstattungskomponente 11. Dabei kann es sich auch um eine Sonderausstattungskomponente 11 handeln, die erst später, also nach der Auslieferung des Fahrzeugs, im Fahrzeug angebracht werden soll. Ebenfalls am internen Datenbus 7 und zwischen den Einzelmodulen 3-6 angeordnet ist ein Aktor 12, wobei es sich beispielsweise um einen Elektromotor oder ein Display handeln kann. Die Einzelmodule 3-6 sind über den lokalen Datenbus 7 derart vernetzt, dass sie in einem jeweiliig anderen Bau Raum innerhalb des Verkehrsmittels angebracht werden können. Beispielsweise kann innerhalb der Kraftfahrzeugtür der Datenbus 2 verlegt sein und der vom Signalwandler-Einzelmodul 3 ausgehende Datenbus 7 kann eine Verlegung eines ersten Einzelmoduls 4 im Umfeld von Aktivlautsprechern, die Verlegung eines zweiten Einzelmoduls 5 im Bereich einer Spurwechselkamera und die Verlegung des Einzelmoduls 6 in der Nähe eines Displays 12 vorsehen. Der interne Datenbus 7 lässt aber auch eine Verlegung der Einzelmodule 3-6 im Dachhimmel, in der Nähe einer Antenne, innerhalb der Sitze oder auch im Bereich des Kofferraums zu.

Der Datenbus 2 wird in die Einbauräume verlegt und am jeweiliigen Knotenpunkt des Datenbusses 2 ist das Signalwandler-Einzelmodul 3 angeordnet, dass die Nachrichten des Datenbusses 2 in den Einzelmodulen 3-6 zugeordnete Einzelnachrichten wandelt. Da die Einzelmodule 3-6 erfindungsgemäß innerhalb mehrerer Steuergeräte 1 Verwendung finden, d.h. die Hardware der Einzelmodule 3-6 mehrfach in identischer Bauart verwendet wird, entsteht ein Gleichteilekonzept, dass die verschiedenen Bauweisen der unterschiedlichen Steuergeräte innerhalb eines Verkehrsmittels reduziert. Es entstehen dadurch universelle und mehrfach einsetzbare Einzelmodule 3-6 die sich im Wesentlichen lediglich durch die aufgespielte Software mit den Anwendungsprogrammen unterscheiden.

In Figur 2 ist ein Einzelmodul 4 dargestellt, dass also sogenanntes Logikeinzelmodul auf einer flexiblen Folienleiterplatte ausgeführt ist. Ein Mikrorechner 13 und diverse SMD-Bauelemente

14 sind auf der Folienleiterplatte 15 angeordnet. Ein Schalttransistor 16 ist zur direkten Ansteuerung der Serienkomponenten 9 vorgesehen. Die Leiterbahnen 17 sind zur Kontaktierung mit den anzusteuernden Serienkomponenten 9 vorgesehen und die Leiterbahnen 18 übertragen die Datenbussignale des internen Datenbusses 7 zum Mikrorechner 13. Die Folienleiterplatte 15 ist flexibel und kann damit an jedem gewünschten Ort innerhalb des Verkehrsmittels angeordnet und befestigt werden. Die Folienleiterplatte 15 kann als Multilayer-Folienleiterplatte ausgeführt sein, bei der die einzelnen Bauelemente 13, 14, 16 innerhalb der Folienleiterplatte 15 angeordnet sind, so dass mit dem bloßen Auge die Bauelemente nicht von außen sichtbar sind. Die Folienleiterplatte 15 mit dem Einzelmodul 4 kann dann in der Form eines Klebestreifens im Einbauraum beispielsweise innerhalb einer Tür befestigt, beispielsweise angeklebt, werden.

In Figur 3 ist die praktische Ausführung des erfindungsgemäßen verteilten Steuergeräts 1 für ein Kraftfahrzeug dargestellt. An einem Highspeed-Datenbus 2, bspw. ein auf Folienleitung zur Energieversorgung aufgedruckter, optischer CAN-, Firewire-, MOST-Datenbus, ist ein Signalwandler-Einzelmodul 3 angekoppelt, dass über den internen Datenbus 7 die Signale und Nachrichten den Einzelmodulen 4, 5 und 6 zuordnet. Das Einzelmodul 5 ist zweimal in identischer Form 5a und 5b vertreten, wobei es durch die sich unterscheidende Software des jeweiligen Mikrorechners 13 zur Ansteuerung unterschiedlicher Komponenten geeignet ist. Am Signalwandler-Einzelmodul 3 ist als Multimedia-Komponente 8 eine Lautsprechereinheit angekoppelt, die vom Signalwandler-Einzelmodul 3 die entsprechenden Daten in analoger oder digitaler Form erhält. Die Multimedia-Komponente kann dazu mit einem digitalen Verstärker ausgestattet sein, der den Lautsprecher ansteuert. Das Einzelmodul 4 steuert die Serienkomponenten 9a, d.h. ein Relais oder Bedienknopf, bzw. 9b, d.h. mehrere Bedienregler- oder -knopf, an. Die beiden Einzelmodule 5a und 5b sind identisch in Bezug auf die Hardware ausgeführt. Es handelt sich dabei um sogenannte Endstufen-Einzelmodule, wie diese erfindungsgemäß in mehreren Steuergeräten 1 des erfindungsgemäßen

Datenbussystems vorhanden sind. Das Endstufen-Einzelmodul 5a steuert als Aktor einen Elektromotor oder Türzuziehhilfemagnet 10a und einen Elektromotor 10b an, während das Endstufen-Einzelmodul 5b mehrere Lampen 10c für eine Anzeigeeinheit ansteuert und einen Befüllstandsmesser oder Servomotor 10d zum Erfassen des Befüllstandes bzw. Einstellen des Außenspiegels angekoppelt hat. Die einzelnen Informationen werden innerhalb des verteilten Steuergerätes 1 verarbeitet und für die Ansteuerung der Aktoren, d.h. der Elektromotoren der Lampen und der Bedieneinheiten, verwendet. Ein Logik-Einzelmodul 6 ist über den internen Datenbus 7 mit den anderen Einzelmodulen 4, 5a, 5b verbunden und ist mit einer Empfangsanenne 11 gekoppelt, die wiederum zum Betrieb eines Radios oder für ein Zutrittsberechtigungssystem für das Verkehrsmittel eingesetzt werden kann.

Erfindungsgemäß sind die Einzelmodule 4, 5a, 5b und 6 mehrfach innerhalb des Datenbussystems in verschiedenen Steuergeräten 1 verbaut. Dadurch wird das Gleichteilekonzept innerhalb des Verkehrsmittels erhöht und defekte Einzelmodule 3-6 können problemlos durch ein in der Hardware identisches Einzelmodul 3-6 ersetzt werden. Lediglich die Software muss dann entweder über den Datenbus 2 und den internen Datenbus 7 auf das Einzelmodul übertragen werden oder die Software kann von Extern auf einen sogenannten Flash-Speicher übertragen werden, so dass das Ersatz-Einzelmodul wieder für die Steuerung der zugeordneten Komponenten einsatzfähig ist. Die vorliegende Erfindung verringert die innerhalb eines Verkehrsmittels verwendeten Bauteile und trägt zu einer verstärkten Modularisierung innerhalb des Fahrzeugs bei. Auf diese Weise können Ersatzteilkomponenten auch nach vielen Jahren des Verkehrsmittelbetriebs noch zur Verfügung gestellt werden, da durch die erhöhte gleichteilige Bereitstellung der Einzelmodule eine langjährige Bereitstellung von Ersatzteilen wirtschaftlich ermöglicht und technisch erleichtert wird.

DaimlerChrysler AG

Berghold

11.12.2002

Patentansprüche

1. Datenbussystem mit mehreren Steuergeräten (1), die untereinander über einen Datenbus (2) Nachrichten austauschen und die zur Steuerung von Komponenten vorgesehen sind, wobei die einzelnen Steuergeräte (1) modular aufgebaut und in unterschiedlichen Einbauräumen eines technischen Produkts eingebaut sind,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Steuergeräte (1) als verteilte Steuergeräte mit mehreren unabhängig voneinander anordnabaren und mit über einen internen Datenbus (7) verbundenen Einzelmodulen (3, 4, 5a, 5b, 6) aufgebaut sind und die Einzelmodule (3, 4, 5a, 5b, 6) eines Steuergerätes Daten und Signale zur Ansteuerung der gleichen Komponente/Komponenten (8, 9, 10, 11) erzeugen, wobei in bezug auf die Hardware identische Einzelmodule in unterschiedlichen Steuergeräte (1) vorgesehen sind, und dass mindestens zwei verschiedene Typen von Einzelmodulen (3, 4, 5a, 5b, 6) in mehreren Steuergeräten (1) vorgesehen sind, wobei ein in mehreren Steuergeräten (1) vorgesehenes Endstufen-Einzelmodul (5a, 5b) zur Ansteuerung von Aktoren vorgesehen ist und ein anderes Logik-Einzelmodul (4, 6) über eine logische Schaltung oder einen Mikrorechner aus digitalen Informationen digitale Ein- und Ausgangssignale erzeugt.
2. Datenbussystem nach Anspruch (1), dadurch gekennzeichnet, dass das Endstufen-Einzelmodul (5a, 5b) eine Leiterplatte aufweist, auf der eine Sende-/Empfangsschnittstelle für den internen Datenbus (7) und mindestens eine Endstufe zur Ansteuerung

eines Aktors (12) vorgesehen ist.

3. Datenbussystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Logik-Einzelmodul (4, 6) eine Leiterplatte aufweist, auf der eine Sende-/Empfangsschnittstelle für den internen Datenbus (7) und eine Schaltung zur Verarbeitung digitaler Datensignale zur Steuerung einer technischen Komponente (8, 9, 10, 11) vorgesehen ist.

4. Datenbussystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterplatte eine flexible Folienleiterplatte (15) ist, die innerhalb eines vorgesehenen Einbauraums im Bereich der zu steuernden technischen Komponente (8, 9, 10, 11) befestigt ist.

5. Datenbussystem nach einem der Ansprüche 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Analog-Einzelmodul auf einer separaten Leiterplatte (15) vorgesehen ist, die eine Sende-/ Empfangsschnittstelle für den internen Datenbus (7) und analoge Ansteuermittel für Sensoren und Schwachstrom-Aktoren (18) aufweist.

6. Datenbussystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Signalwandler-Einzelmodul (3) vorgesehen ist, welches die Nachrichten des Datenbusses in Nachrichten für den internen Datenbus (7) wandelt und die Nachrichten jeweils für die entsprechenden Einzelmodule (4, 5, 6) zuordnet.

7. Datenbussystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich zu dem internen Datenbus (7) noch Energiedatenbus vorgesehen ist, der die Einzelmodule (4, 5, 6) jeweils mit Energie versorgt.

BEST AVAILABLE COPY

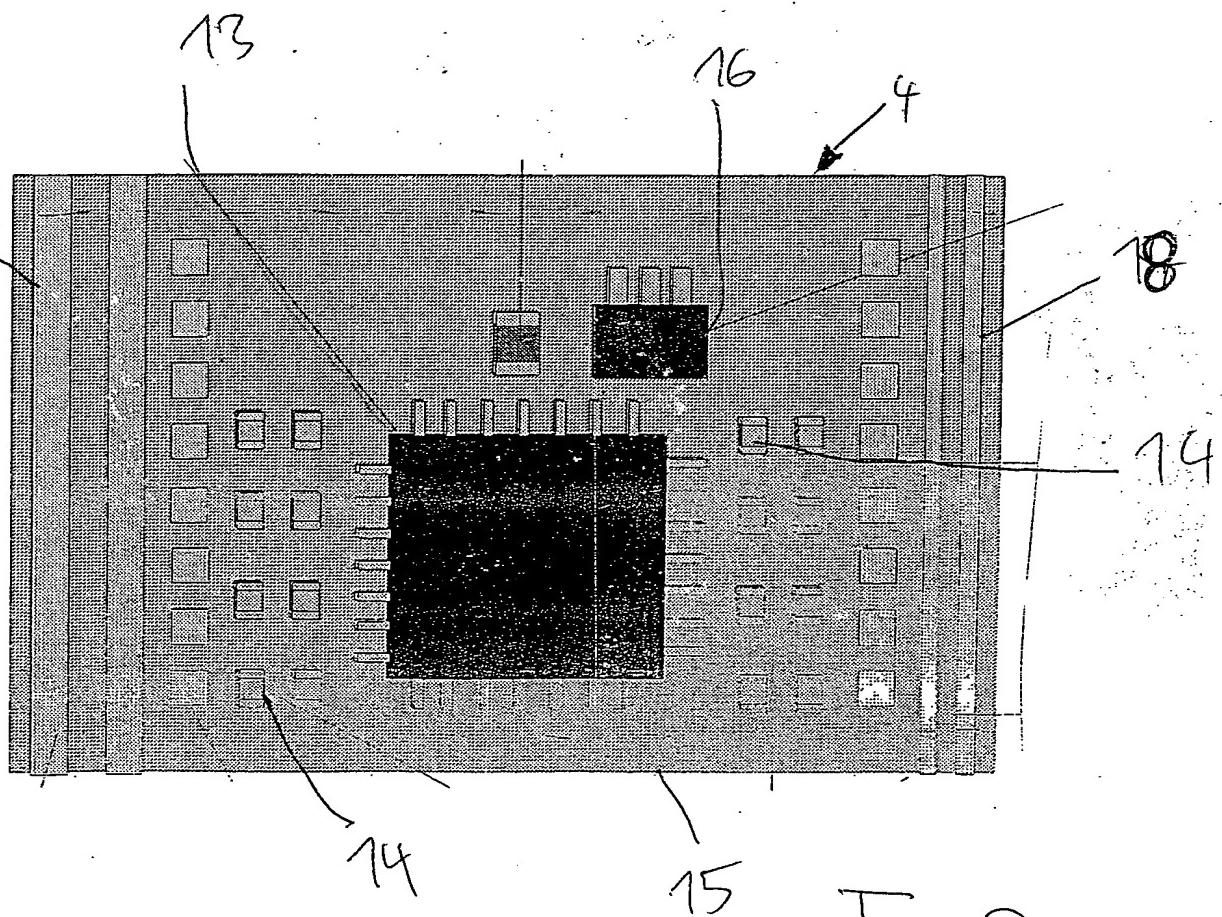
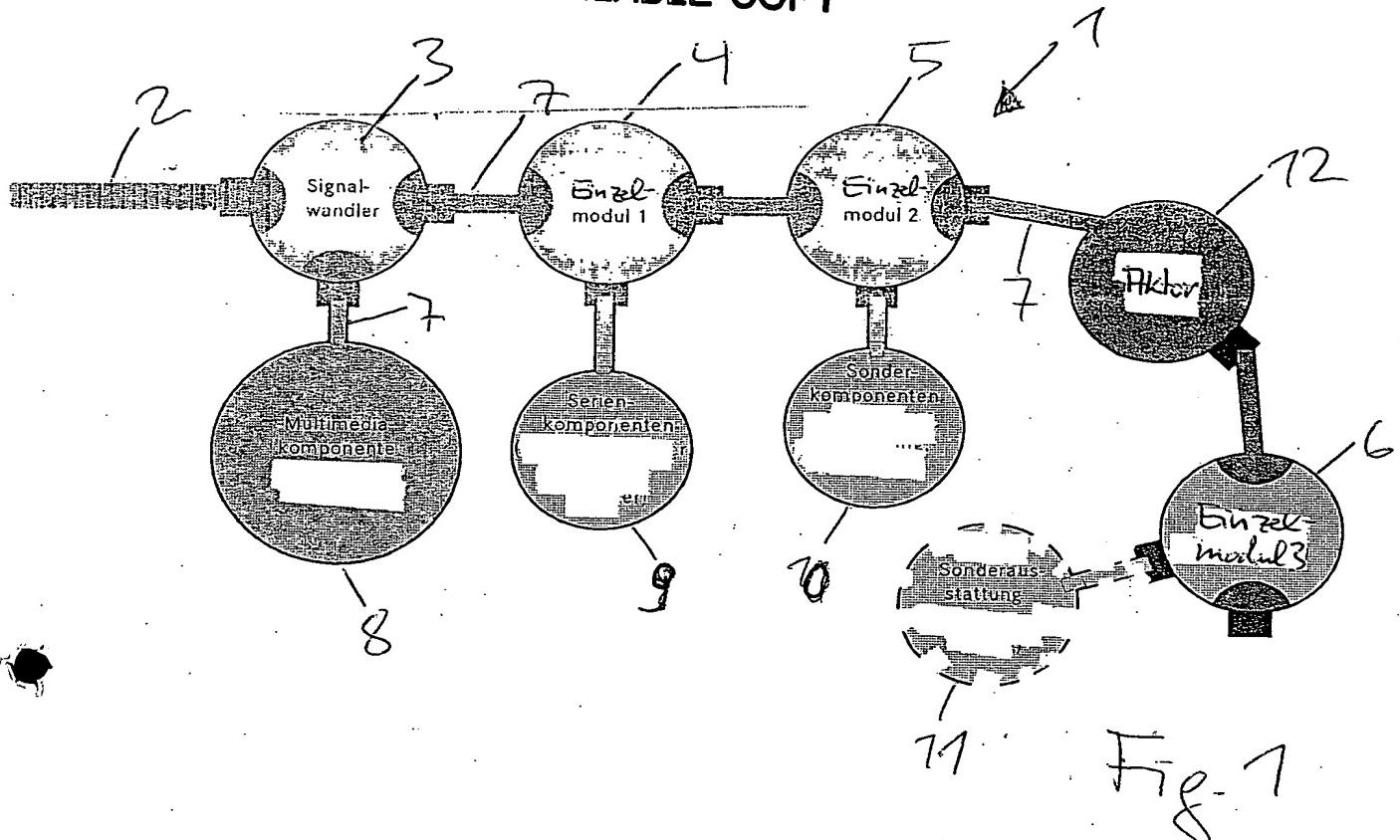


Fig. 2

BEST AVAILABLE COPY

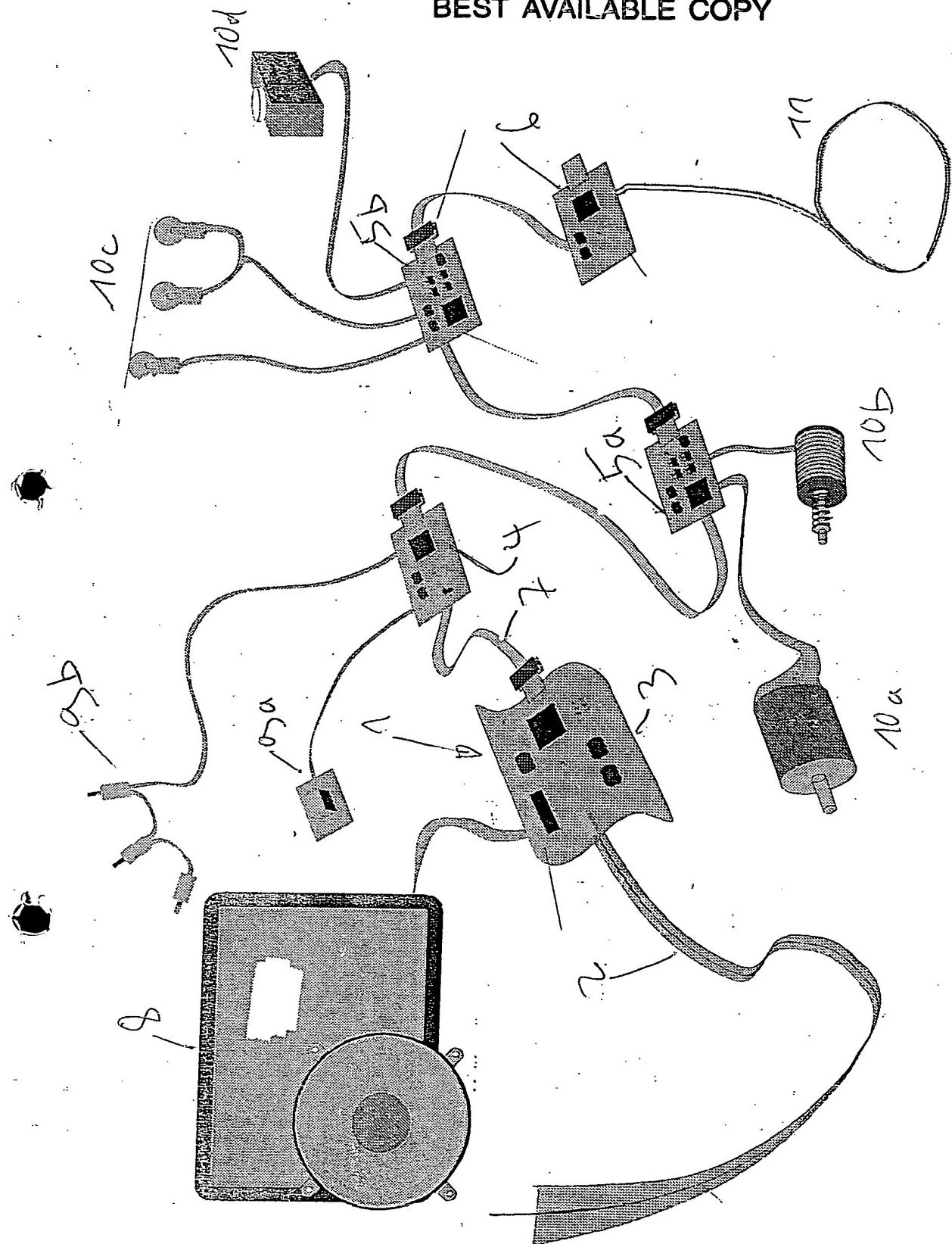


Fig. 3

**BEST AVAILABLE COPY**

DaimlerChrysler AG

Berghold

11.12.2002

Zusammenfassung

Datenbussystem mit mehreren Steuergeräten (1), die untereinander über einen Datenbus (2) Nachrichten austauschen und die zur Steuerung von Komponenten vorgesehen sind, wobei die einzelnen Steuergeräte (1) modular aufgebaut und in unterschiedlichen Einbauräumen eines technischen Produkts eingebaut sind, dass die Steuergeräte (1) als verteilte Steuergeräte mit mehreren unabhängig voneinander anordnabaren und mit über einen internen Datenbus (7) verbundenen Einzelmodulen (3, 4, 5a, 5b, 6) aufgebaut sind und die Einzelmodule (3, 4, 5a, 5b, 6) eines Steuergerätes Daten und Signale zur Ansteuerung der gleichen Komponente/Komponenten (8, 9, 10, 11) erzeugen, wobei in bezug auf die Hardware identische Einzelmodule in unterschiedlichen Steuergeräte (1) vorgesehen sind, und dass mindestens zwei verschiedene Typen von Einzelmodulen (3, 4, 5a, 5b, 6) in mehreren Steuergeräten (1) vorgesehen sind, wobei ein in mehreren Steuergeräten (1) vorgesehenes Endstufen-Einzelmodul (5a, 5b) zur Ansteuerung von Aktoren vorgesehen ist und ein anderes Logik-Einzelmodul (4, 6) über eine logische Schaltung oder einen Mikrorechner aus digitalen Informationen digitale Ein- und Ausgangssignale erzeugt.

(Fig. 3)

BEST AVAILABLE COPY

